

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-228214

(43)Date of publication of application : 02.09.1997

(51)Int.Cl. D04H 1/46
A61F 13/46
A61F 13/15

(21)Application number : 08-142825 (71)Applicant : OJI PAPER CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1996 (72)Inventor : MIYATA KEIKO
KADOTA MASARU
HIRAI YOSHIO
OGAWA SHUICHIRO
MATSUDA
DAISHIROU

(30)Priority

Priority	07190195	Priority	26.07.1995	Priority	JP
number :	07325350	date :	14.12.1995	country :	JP

(54) WATER-DISINTEGRABLE NONWOVEN FABRIC AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a water-disintegrable nonwoven fabric, having a sufficient strength in a state wetted with a liquid and capable of retaining the sheetlike form, extremely rapidly and readily disintegrated into a fibrous shape when brought into contact with a large amount of water and provide a method for producing the water-disintegrable nonwoven fabric.

SOLUTION: This water-disintegrable nonwoven fabric comprises regenerated cellulosic fibers having 4-20mm fiber length and pulp fibers and the fibers mutually interlaced by high-pressure water jet stream treatment and has 100-800gf/25mm wet strength measured according to JIS P-8135. The nonwoven fabric is obtained by mixing 40-85wt.% regenerated cellulosic fibers having 4-20mm fiber length with 15-60wt.% pulp fibers having 100-550ml Canadian standard freeness(CSF) measured according to JIS P-8121, forming a web from the resultant

mixture, then placing the formed web on a transfer conveyor made of a net, subsequently jetting a high-pressure water jet stream on one or both surfaces of the web so as to pass through the web, mutually interlacing the fibers and drying resultant web. The high-pressure jet stream has an additional specific energy within the range of 0.1–0.6kWh/kg based on one surface for one pass.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-228214

(43) 公開日 平成9年(1997)9月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 1/46			D 0 4 H 1/46	A
A 6 1 F 13/46			A 4 1 B 13/02	B
13/15			A 6 1 F 13/18	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-142825	(71) 出願人	000122298 王子製紙株式会社 東京都中央区銀座4丁目7番5号
(22) 出願日	平成8年(1996)6月5日	(72) 発明者	宮田 桂子 東京都江東区東雲1丁目10番6号 新王子 製紙株式会社東雲研究センター内
(31) 優先権主張番号	特願平7-190195	(72) 発明者	門田 優 東京都江東区東雲1丁目10番6号 新王子 製紙株式会社東雲研究センター内
(32) 優先日	平7(1995)7月26日	(72) 発明者	平井 好夫 東京都江東区東雲1丁目10番6号 新王子 製紙株式会社東雲研究センター内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平7-325350		
(32) 優先日	平7(1995)12月14日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水崩壊性不織布及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液体による湿潤状態では十分な強度を有してシート形状を保持し、大量の水と接触させると極めて迅速に、容易に繊維状に崩壊する水崩壊性不織布及びその製造方法の提供。

【解決手段】 繊維長4～20mmの再生セルロース繊維とパルプ繊維からなる水崩壊性不織布は、高圧水ジェット流処理により繊維同士が交絡しており、J I S P 8 1 3 5 により測定した湿潤強度が100～800 gf/25mmである。繊維長4～20mmの再生セルロース繊維40～85%重量%と、J I S P 8 1 2 1 によるカナダ標準ろ水度が100～550ml C S F のパルプ繊維15～60重量%とを混合し、得られる混合物を用いてウェブを形成した後、該ウェブを網製の移送コンベアの上に載置し、次いでウェブの片面に又は両面に高圧水ジェット流をウェブを通過するように噴射して、繊維同士を交絡させ、乾燥する。前記高圧ジェット流は、片面一回当たり0.1～0.6kWh/kgの範囲の付加比エネルギーである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維長4～20mmの再生セルロース繊維とバルブ繊維とからなる水崩壊性不織布であって、該不織布は高圧水ジェット流処理により繊維同士が交絡しており、JIS P 8135により測定した湿潤強度が100～800gf/25mmであることを特徴とする水崩壊性不織布。

【請求項2】 繊維長4～20mmの再生セルロース繊維40～85重量%と、JIS P 8121によるカナダ標準ろ水度が100～550mlCSFの範囲のバルブ繊維15～60重量%とを混合し、得られる混合物

$$E = \{A \times (2/\rho)^{1/2} \times (g \times P)^{3/2}\} / \{M \times 60 \times S\} \cdots (1)$$

ただし、E=付加比エネルギー(kWh/kg)

A=高圧水ジェット流を処理するウェブ幅1m当りのノズル孔面積和

ρ =水の密度(kg/cm³)

g=重力加速度(m/s²)

P=ノズル部での水圧(Pa)

S=ウェブの通過速度(m/分)

M=ウェブの坪量(g/m²)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水崩壊性不織布及びその製造方法に関する。更に詳しく述べれば、本発明は、非連続性の再生セルロース繊維とバルブ繊維とから構成されるウェブにおける繊維同士が水交絡法により交絡して構成されたシート状不織布であって、使用時には湿潤状態においても十分な結合強度を有するが、大量の水流によってはウェブ構成が崩壊し、ウェットティッシュ、掃除用ワイパー、おむつ、生理用ナプキン等に好適で、大量の水でそのシート構造が極めて容易に破壊され、分散される不織布及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、衛生用品、ウェットティッシュ等は、使用後はゴミとして廃棄されているのが現状である。特に、紙おむつの場合、使用時の排泄物が便であった時の廃棄処理方法は、使用者から紙おむつをはずし、紙おむつをトイレットへもって行き、便のみを除去して廃棄した後に、残りの紙おむつは一般のゴミとして廃棄処理されるため、非常に面倒で不便である。また、月齢の小さい子供の場合は、便のほとんどが軟便であるため、紙おむつからの便の除去が困難であり、そのため、便は完全に除去されないまま、一般の可燃ゴミと一緒に廃棄処理されるので、非常に非衛生的である。また、生理用品、ウェットティッシュ、水洗式トイレット掃除用ワイパー等も同様であり、その廃棄方法に難がある。

【0003】このため、従来から、水崩壊性不織布をウェットティッシュとして或いは衛生用品のトップシートとして使用することが提案されている。この時、ウェット

を用いて湿式抄紙機でウェブを形成した後、該ウェブを網製の移送コンベアの上に載置し、次いでウェブの片面に或いは両面に、高圧水ジェット流を、ウェブを通過するように噴射して、繊維同士を交絡させ、乾燥することを特徴とする水崩壊性不織布の製造方法。

【請求項3】 前記高圧水ジェット流が、下記に示される(1)式で算出された付加比エネルギーEで、ウェブの表面或いは裏面に高圧水ジェット流を一通り施すことで定義される片面1回当たり0.1～0.6kWh/kgの範囲でウェブに付与されることを特徴とする請求項2記載の水崩壊性不織布の製造方法。

ティッシュや紙おむつのトップシートとして使用可能な水崩壊性不織布は、その使用時は湿潤状態となるため、乾いた状態では勿論、湿潤状態でもシートライクのウェブ構成を保持して使用に十分耐え、しかも大量の水で極めてわずかな力によりウェブ構成が崩壊され元の繊維形状になる2つの性能が必要となる。今日、水崩壊性不織布と呼ばれているものは、その多くが不織布の一部に水溶性物質を接着剤として含有している。しかしながら、このような不織布をウェットティッシュや紙おむつのトップシートとして使用した場合、湿潤状態で水溶性物質が溶出し、使用時の感触を著しく損なうだけでなく、シートライクのウェブ構成を保持できない。

【0004】特開平1-207457号公報には、カルボキシメチル基の置換度0.25～0.4のカルボキシメチルセルロースであってアルカリ溶液に可溶性である繊維30重量%以上から構成される衛生用シートが開示されている。このシートは使い捨ておむつ、生理用ナプキンの表面材、おむつの表面に敷くいわゆるライナー、ペット用シーツ等の使用に供するもので、この衛生用シートは30重量%未満のポリエステル、ポリプロピレン、レイヨン、ポリエステル-ポリエチレンの複合繊維等からなる第2の繊維を含有するが、使用済みのものは水酸化ナトリウム、アンモニア、ケイ酸ナトリウム塩等のアルカリ性溶液とともに水洗便器へ流下処理することができるといものである。しかしながら、一般家庭において前記アルカリ性溶液のような劇物を常時備えておいて、使用することは危険を伴い、流下処理のたびにアルカリ性溶液を流すことは不便である。

【0005】特開平4-216889号公報には、織度0.5～10デニール、繊維長31mm以下の天然繊維、再生セルロース繊維、合成繊維等の短繊維が、生理食塩水に対する溶解時間(Y)と上水に対する溶解時間(X)の比がY/X=0.5～1.5の溶解特性を有するバインダーを前記短繊維当り3～50重量%で接合してある水崩壊性不織布が開示されている。このような水崩壊性不織布は、上水と体液に対しては溶解しにくく、下水に対し溶解し易いものであるが、用いたバインダーの溶解と不織布の崩壊には、1～30時間を要するの

で、使用済みの不織布を直ちに水洗式トイレットで流下して処理することはできない。

【0006】一方、特開平6-101154号公報には、有機溶剤には可溶性で、水には可溶性乃至分散性のセルロース系誘導体を0.1～10重量%含有するポリエステル又はポリオレフィン繊維シートからなる水崩壊性不織布、更にはこの水崩壊性を上と下に使用し、その間に高吸水性ポリマーを含有するパルプ繊維シートからなる吸収層と熱可塑性の水溶性ポリビニルアルコールからなるフィルムを挿入して設けた水崩壊性不織布積層物が開示されている。しかしながら、ポリエステル又はポリオレフィン繊維シートに含有されるセルロース系誘導体は、液体と接触すると、水可溶性のものは容易に溶け出し、人体の皮膚と接触し、水分散性のものは繊維シートを固定し難いという問題がある。

【0007】特開平6-126901号公報には、ポリエステル又はポリオレフィン繊維シートにポリビニルアルコールからなるフィルムを加熱、接着させてなる水崩壊性不織布、並びにこの水崩壊性不織布と全面にピンホールを有する前記水崩壊性不織布の間に高吸水性ポリマーを有するパルプ繊維シートを積層し、周辺を加熱、接着して得られる水崩壊性不織布積層物が開示されている。更に、特開平6-134910号公報には、ポリエステル又はポリオレフィン繊維シートに、実質的に全面に小孔を有するポリビニルアルコールからなるフィルムを接着させてなる水崩壊性不織布、並びに前記水崩壊性不織布とポリエステル又はポリオレフィン繊維シートに実質的に小孔を有しないポリビニルアルコールからなるフィルムを接着させてなるシートとの間に、高吸水性ポリマーを含有するパルプ繊維シートを積層し、周辺を接着してなる水崩壊性不織布積層物が開示されている。しかしながら、前記水可溶性のポリビニルアルコールからなるフィルムをポリエステル又はポリオレフィン繊維の片面に接着しても、フィルムはシート形状を保持する力が弱いので、繊維シートが短繊維からなる場合、人体の皮膚と接触する面で繊維抜けが生じ、逆に繊維シートが長繊維からなる場合、水洗式トイレットの水流ではシートが完全に崩壊し難く、トイレットの流水管を詰まらせるという問題がある。

【0008】木材パルプと特定の長さを有する合成繊維からなるシート状混合物に高圧水ジェット流（水力交絡）を施す技術は公知である。特開平2-145841号公報には、坪量が1m²当たり100g～267gの付加された接合剤を含まない高吸水性の不織布であって、基本的に、繊維の乾燥重量を基準として、50～75重量%の木材パルプと50～25重量%のステープル合成繊維とから成り、これらが1つのウェットレイドウェブにおいて互いに一様に混合され、圧密で高吸水性の布を形成するに足るエネルギーの下に水力絡合している高吸水性の不織布が開示されている。しかしながら、この不

織布は布ライクで水を極めて良く吸収し、湿潤強度も極めて優れているが、圧密で繊維同士の交絡強度が強く、大量の水に対してもシート構造が容易に破壊されないもので、水崩壊性不織布としては使用できない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、かかる状況に鑑み、湿潤状態ではシート形状を維持し、大量の水と接触させると極めて迅速に、容易に繊維状に崩壊する再生セルロース繊維とパルプ繊維とからなる不織布及びその製造方法について鋭意研究した。その結果、本発明者等は、不織布を製造する際に接着剤を一切使用せずにウェブを形成させるため、特定の繊維長を有する非連続性の再生セルロース繊維と特定の範囲の水度を有するパルプ繊維とを混合し、この混合物を用い湿式抄紙してウェブを形成し、次いで金網、プラスチック製網等からなる走行している織物構造を有する移送コンベア上に前記ウェブを載置し、ウェブの片面に或いは表面と裏面の両面に、特定の範囲の付加比エネルギーで高圧の水ジェット流を噴射して繊維同士を交絡させた後に得られる不織布は、湿潤強度に優れ、液体に湿潤された程度ではシート形状が維持されているが、大量の水に浸漬すると極めて容易にその構造が破壊され、素早く分散することを見出し本発明を完成させるに至った。本発明の目的は、液体による湿潤状態ではシート形状を保持し、大量の水に浸漬すると極めて容易に、素早く繊維状に崩壊する水崩壊性不織布及びその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、繊維長4～20mmの再生セルロース繊維とパルプ繊維とからなる水崩壊性不織布であって、該不織布は高圧水ジェット流処理により繊維同士が交絡しており、JIS P 8135により測定した湿潤強度が100～800gf/25mmであることを特徴とする水崩壊性不織布である。本発明の第二は、繊維長4～20mmの再生セルロース繊維40～85重量%と、JIS P 8121によるカナダ標準水度が100～550m1CSFの範囲のパルプ繊維15～60重量%とを混合し、得られる混合物を用いて湿式抄紙機でウェブを形成した後、該ウェブを網製の移送コンベアの上に載置し、次いでウェブの片面に或いは両面に、高圧水ジェット流を、ウェブを通過するように噴射して、繊維同士を交絡させ、乾燥することを特徴とする水崩壊性不織布の製造方法である。本発明の第三は、前記高圧水ジェット流が、下記に示される(1)式で算出された付加比エネルギーEで、ウェブの表面或いは裏面に高圧水ジェット流を一通り施すことで定義される片面1回当たり0.1～0.6kWh/kgの範囲でウェブに付与されることを特徴とする本発明第二に記載の水崩壊性不織布の製造方法である。

$$E = \{A \times (2/\rho)^{1/2} \times (g \times P)^{3/2}\} / \{M \times 60 \times S\} \cdots (1)$$

ただし、E＝付加比エネルギー（kWh／kg）

A＝高圧水ジェット流を処理するウェブ幅1m当りのノズル孔面積和

ρ ＝水の密度（kg／cm³）

g＝重力加速度（m／s²）

P＝ノズル部での水圧（Pa）

S＝ウェブの通過速度（m／分）

M＝ウェブの坪量（g／m²）

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の水崩壊性不織布を得るためには、まず、再生セルロース繊維にパルプ繊維が混合されているウェブを用意する。ここで使用されるパルプ繊維は、100～550mlCSFの範囲のカナダ標準ろ水度を有するものであれば、どのようなものでも採用しうる。例えば、針葉樹材や広葉樹材のような木材をクラフト法、ソーダ法、ポリサルファイド法等で蒸解した未漂白の化学パルプ、更にはハンター白色度70～90％に漂白した漂白化学パルプを、単独で又は混合して使用するのが好ましい。

【0012】これらのパルプ繊維は、ろ水度が100～550mlCSFの範囲であれば良いが、100mlCSF未満のパルプ繊維は、パルプ繊維のフィブリル化がかなり進んでいて、シート状にした場合、密度が高く強固なウェブを生じ、再生セルロース繊維が高圧水ジェット流によって動き難くなるため交絡し難くなる。つまり、このような原料を用いて湿式抄紙して乾燥されたウェブは、緻密なパルプ繊維によって形成されているため、高圧水ジェット流をウェブに噴射しても、ろ水度の高いパルプ繊維に比べて、再生セルロース繊維が動き難く、交絡し難くなるため、湿潤強度が弱くなり適さない。又、逆に、ろ水度が550mlCSFを超えると湿式抄紙して得られたウェブは、強度が弱く、更に地合も悪いために高圧水ジェット流処理を施して得られた不織布も強度が弱く、地合いの悪いものとなる。

【0013】本発明で用いられる再生セルロース繊維は、セルロースをビスコースの形で溶液とした後、酸の中でセルロースを再生・紡糸したビスコースレーヨン、セルロースを銅アンモニア溶液中に溶解した後、酸の中で再生・紡糸した銅アンモニアレーヨン、N-メチルモルフォリン-N-オキサイドのような非水系セルロース溶媒にセルロースを溶解した後、紡糸して得られる再生セルロース等を挙げることができる。又、これらの繊維は剛性の低いものが好ましい。即ち、剛性が高い繊維は、高圧水ジェット流によって繊維同士の交絡が困難になるため、良好な地合を有するウェブの製造が困難となり、不織布としたときの柔軟性に劣るものなる。これらの繊維の形状はステーブル状、パルプ繊維のようにささくれだっているもの等、特に制限はない。繊維の断面形状は、円形だけでなく、中空円形に代表される、一般

に異型断面といわれる繊維、分割性を有する繊維等でも良く、特に制限はない。

【0014】本発明に用いられる再生セルロース繊維の長さは、4～20mmの範囲である。繊維の長さが4mm未満では、水交絡法による再生セルロース繊維の交絡が弱すぎて、十分な湿潤強度を得ることができない。逆に、繊維の長さが20mmを超えると再生セルロースの交絡が強くなりすぎて、大量の水流において不織布のウェブ構成の崩壊が困難となる。又、繊維度は、柔軟性を重視するため0.5～10デニールの範囲である。繊維度が10デニールを超えると繊維自体が硬くなるために、高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、水ジェット流によって繊維が動き難くなるので、高いエネルギーが必要となり、再生セルロースの交絡が困難となると共に不織布の柔軟性も損なわれる。繊維度が0.5デニール未満の繊維は、製造が困難となり適さない。

【0015】本発明では、再生セルロース繊維40～85重量％と、ろ水度が100～550mlCSFの範囲のパルプ繊維15～60重量％との混合物を原料として湿式で円網抄紙機、短網抄紙機、傾斜ワイヤー式抄紙機、長網抄紙機等で抄紙してウェブとし、乾燥して巻取った後に或いは乾燥せずに又は乾燥後に巻取らずにウェブを高圧水ジェット流処理装置に送り、その後、高圧水ジェット流をウェブの表面に、或いはその両面に噴射して処理することによって繊維の交絡を行う。この高圧水ジェット流を噴射処理することにより、再生セルロース繊維の交絡が生じる。この交絡処理が施されて得られたシートは、少量の水分による湿潤時には強固にシート形状を維持しているが、このような繊維交絡は物理的に構成されたものであるため大量の水に長時間浸すと繊維同士の交絡がゆるみ、わずかな力でも破壊が生じ、いわゆる水崩壊性が極めて優れている。一方、パルプ繊維同士に生ずる物理的結合は、湿潤時のシート強度は弱い、乾燥時の強度が強くなる他、大量の水に長時間浸してもゆるむことなく水崩壊性は起こり難い。又、パルプ繊維を配合して用いることは、再生セルロース繊維の乾燥時における交絡のゆるみを防止する役割を果たし、接着剤のような役割をも果たす。

【0016】パルプ繊維の配合率が15重量％未満では、ウェブの強度が弱すぎて、高圧水ジェット流の噴射処理に耐えられるウェブが得られない。又、再生セルロース繊維の交絡のゆるみを防止する役割を果たすには少なすぎる。逆に、パルプ繊維の割合が60重量％を超えると、パルプ繊維が多くなり過ぎて、高圧水ジェット流による処理の際に、再生セルロース繊維又は合成繊維の量が少なく、これらの繊維同士の交絡が少なくなるために、ウェブ強度は弱くなるとともに、パルプ繊維同士の水素結合による結合が多くなるため、大量の水と接触した時、ウェブが容易に破壊されず、水崩壊性が劣るもの

となる。

【0017】ウェブの坪量は、 $15 \sim 200 \text{ g/m}^2$ の範囲である。坪量が 15 g/m^2 未満では、ウェブの強度が弱くなり、高圧水ジェット流に耐えられずシート状の不織布が得られない。逆に、坪量が 200 g/m^2 を超えると、高圧水ジェット流を高い付加比エネルギーで施す必要があるだけでなく、得られた不織布は硬くなり、衛生用品やウェットティッシュとしての用途に不適となる。湿式法によりウェブが形成された後、オンラインでそのまま高圧水ジェット流処理も施しても良く、又、ウェブが形成された後に乾燥させてから、一度巻取ってオフラインで高圧水ジェット流処理を行っても良い。後者の方法であると、繊維配合の異なるウェブを複数枚重ねることができ、水崩壊性を損なわない範囲内で、容易に多種類のシート状不織布を形成することができる。

【0018】本発明では、湿式法によりウェブが形成された後、ウェブを公知の高圧水ジェット流処理装置がエンドレスに移動している網製のコンベアベルトの上に載置し、そのウェブ表面から裏面へ通過するように高圧水ジェット流を噴射し、処理を施す。逆に、ウェブの裏面

$$E = \{A \times (2/\rho)^{1/2} \times (g \times P)^{3/2}\} / \{M \times 60 \times S\} \dots (1)$$

ただし、E=付加比エネルギー (kWh/kg)

A=高圧水ジェット流を処理するウェブ幅1m当りのノズル孔面積和

ρ =水の密度 (kg/cm³)

g=重力加速度 (m/s²)

P=ノズル部での水圧 (Pa)

S=ウェブの通過速度 (m/分)

M=ウェブの坪量 (g/m²)

【0020】片面1回当たり $0.1 \sim 0.6 \text{ kWh/kg}$ の範囲の付加比エネルギーをウェブに付与する条件は、ウェブの坪量、ノズル孔径、ノズル孔数、ウェブを処理する際の通過速度等により変わる。付加比エネルギーが片面1回当たり 0.6 kWh/kg を超えて大きくなると、ウェブに付与するエネルギーが強いため、交絡が強くなりすぎて湿潤強度は強いが水崩壊性に劣るものとなる。逆に、片面1回当たりの付加比エネルギーが 0.1 kWh/kg 未満では、ウェブに付与するエネルギーが弱いため、再生セルロース繊維同士の交絡が弱くなるため、水崩壊性に優れた不織布は得られるが、湿潤強度が弱くなり、湿潤耐久性にも劣るようになる。本発明では、以上説明したようにウェブの片面に水ジェット流を噴射する際には、少なくとも 0.1 kWh/kg は必要であり、ウェブの両面に施した水ジェット流の付加比エネルギーの合計が 0.1 kWh/kg を超えても湿潤強度の改善には全く効果が得られない。

【0021】このようにして得られる不織布の湿潤強度は、 $100 \sim 800 \text{ gf/25mm}$ の範囲である。湿潤強度が 100 gf/25mm 未満では、不織布は使用に耐えられずに破れてしまう。例えば、ウェットティッシュ

に高圧水ジェット流を施す場合は、裏面が上となるようにウェブを反転させて、その裏面から表面へ高圧水ジェット流が通過するように水ジェット流を噴射する。この高圧水ジェット流を、例えば金網のような織物からなる移送コンベア上のウェブ表面に施すと、高圧水ジェット流は、まずウェブに衝突し、次いでコンベアを形成している織物の糸の交差部、即ち横糸と縦糸が交差したナックル部において、水ジェット流は通過できずに水平方向に移動する。この時、水流によってパルプ繊維と、再生セルロース繊維には曲げやねじれのような変形が生じ、こうして繊維に十分な運動エネルギーが付与され、ランダムな運動を生じさせる。その結果、パルプ繊維、再生セルロース繊維は互いに絡み合って繊維交絡が生じる。

【0019】このようにして、高圧水ジェット流をウェブに施す際、下記に示される(1)式で算出された付加比エネルギーが片面1回当たり $0.1 \sim 0.6 \text{ kWh/kg}$ の範囲でウェブに付与される。片面1回当たりとは、本発明ではウェブの表面或いは裏面に高圧水ジェット流を一通り施すことをいう。

の場合は、入れ物から引っ張り出す時に力がかかるが、その時に破れてしまい使用不可能となる。又、得られた不織布を紙おむつのトップシートに使用した場合、使用中に破れてしまい、使用に耐えられない。逆に、湿潤強度が 800 gf/25mm を超えて大きいと、繊維同士の交絡が強く、水崩壊性に劣り、適さない。

【0022】本発明において、前記ウェブを高圧水ジェット流で処理する場合、片面だけでも両面でもどちらでも構わない。即ち、ここでいう両面の処理とは、最初に高圧水ジェット流の処理をウェブの表面に施した後、更に、ウェブを反転させてウェブの裏面を上側にしておいてその上方から高圧水ジェット流を施すことをいう。両面に高圧水ジェット流による処理を施す場合は、両面に $0.1 \sim 0.6 \text{ kWh/kg}$ の範囲で同じ付加比エネルギーを付与してもよいし、両面に前記範囲でそれぞれ異なった付加比エネルギーを付与してもよい。以上に述べた方法で高圧水ジェット流による処理によって繊維交絡が施された不織布の乾燥は、エアスルードライヤーのような乾燥機で乾燥される。前記ウェブを2枚以上積層して用いる場合は、積層体に高圧水ジェット流を施してもよいが、各ウェブの1枚づつに別々に高圧水ジェット流処理を施した後に積層して用いても良い。特に後者は、水崩壊性が良好であり、かつ比較的湿潤強度が弱いシートでも使用時には十分な強度を有することになり、更に優れたものとなる。

【0023】本発明の不織布をウェットティッシュやワイパーとして使用するためには、所望に応じて、水やプロピレングリコールのような湿潤剤、アルコール類やパラ安息香酸エステルのような抗菌剤、香料等の薬剤が含有

されていてもよい。又、本発明の不織布を衛生材料のトップシートとして使用する場合、そのままでも使用できるが、更に、親水性もしくは弱撥水性を高めるような処理をしてもよい。以上説明したように、本発明の不織布は、湿潤強度、水崩壊性、地合に優れたものとしてでき、ウェットティッシュ、掃除用ワイパー、紙おむつ、生理用ナプキン等に好適に使用され、その使用済みのものは水洗式トイレットで流して処理できる。

【0024】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、勿論本発明はこれらによって限定されるものではない。尚、実施例及び比較例において%とあるのは特に断わらない限り重量%を示す。

【0025】実施例1

繊維長7mm、繊度1.5デニールのレーヨン繊維70%と、ろ水度200mlCSFの針葉樹クラフトパルプ繊維30%からなる混合物を用いて0.2%濃度で実験室手抄きマシンで抄紙して25cm×25cmの坪量50g/m²のウェブを作製し、水分4%まで乾燥した。このウェブを25メッシュの平織金網からなる移送コンベア上に載置し、ウェブを15m/分の速度で移送させながら、孔径0.1mmのノズル孔が0.64mm間隔で千鳥状に並んでいる高圧水ジェット流噴射装置の3列を用いて、35kg/cm²の水圧で高圧水ジェット流を、ウェブの表面から裏面へ水ジェット流が貫通するように噴射した。付加比エネルギーは、0.3kWh/kgであった。その後、温度150℃の熱風乾燥機で乾燥させ、水崩壊性不織布を得た。得られた不織布は次に示す試験法により湿潤強度、水崩壊性及び地合を測定し、品質を評価した。

【0026】試験法

(1) 湿潤強度

湿潤強度は、水崩壊性不織布を幅25mm、長さ100mmに裁断した後、1分間生理食塩水に浸漬した後、取りだし、軽く濾紙で水を拭き取り、万能圧縮引張試験機（ストログラフV1-B、東洋精機社製）に取り付け、引張速度200mm/分、試験片のつかみ間隔80mmの条件で試験を行い、破断時の荷重指示値を湿潤強度とした。本発明では不織布の湿潤強度は、100～800gf/25mmの範囲内でなければ湿潤時の強度と水崩壊性のバランスがうまくとれない。

(2) 水崩壊性

1リットルのピーカーに500mlの水を入れ、スターラーによって500rpmで攪拌しながら50×50mmに裁断した不織布片を投入して90秒後の崩壊状態を目視で評価した。この時の判定は以下のとおり4段階とした。

◎：シートは完全に崩壊し、繊維状になる。
○：シートは崩壊しているが、繊維状のものと繊維の塊の両方が混在する。

△：シート形状は崩れ、繊維の塊となっている。

×：シート形状が維持されている。

(3) 地合

得られた不織布を黒画用紙の上に載せて、その地合を目視で評価をした。この時の判定は以下のとおり4段階とした。

◎：良好。

○：やや良好。

△：やや不良。

×：不良。

【0027】実施例2

繊維長5mmのレーヨン繊維を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量50g/m²のウェブを作製し、乾燥させた後、高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは0.3kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0028】実施例3

繊維長18mm、繊度3デニールのレーヨン繊維を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量30g/m²のウェブを作製し、乾燥させた後、ウェブを15m/分の速度で移送させながら、20kg/cm²の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは0.21kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0029】実施例4

レーヨン繊維80%と針葉樹クラフトパルプ20%からなる混合物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量50g/m²のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは0.3kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0030】実施例5

レーヨン繊維50%と針葉樹クラフトパルプ50%からなる混合物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量50g/m²のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは0.3kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0031】実施例6

ろ水度500mlCSFの針葉樹クラフトパルプを用いたこと以外は実施例1と同様にして坪量50g/m²のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面から噴射し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは0.3kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0032】実施例7

坪量 50 g/m^2 のウェブに高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 25 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面のみに施したこと以外は、実施例1と同様にして不織布を得た。この時の付加比エネルギーは、 0.18 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0033】実施例8

坪量 50 g/m^2 のウェブに高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、ウェブの表面に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 20 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流を処理し、さらにウェブの裏面に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 20 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流を処理したこと以外は、実施例1と同様にして不織布を得た。この時の付加比エネルギーは、両面の合計で 0.26 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0034】実施例9

坪量 50 g/m^2 のウェブに高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 50 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面のみに施したこと以外は、実施例1と同様にして不織布を得た。この時の付加比エネルギーは、 0.51 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0035】実施例10

坪量 25 g/m^2 のウェブを作成したこと以外は、実施例1と同様にして、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 30 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面のみに噴射した後、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.47 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0036】実施例11

ろ水度 500 ml CFS の針葉樹晒クラフトパルプを用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量が 80 g/m^2 のウェブを作成し、乾燥させた。次いで、このウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 75 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面のみに噴射した後乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは、 0.53 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0037】比較例1

レーヨン繊維 95% と針葉樹クラフトパルプ 5% からなる混合物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量 50 g/m^2 のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.3 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、そ

の品質を評価した。

【0038】比較例2

レーヨン繊維 30% と針葉樹晒クラフトパルプ 70% からなる混合物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量 50 g/m^2 のウェブを作成し、乾燥した後、高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.3 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0039】比較例3

繊維長 3 mm のレーヨン繊維を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量 50 g/m^2 のウェブを作製し、乾燥させた後、高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.3 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0040】比較例4

繊維長 25 mm 、繊度 3 デニール のレーヨン繊維を用いたこと以外は、実施例1と同様にして坪量 30 g/m^2 のウェブを作製し、乾燥させた後、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 20 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面に噴射処理し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.21 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0041】比較例5

ろ水度 50 ml CFS の針葉樹晒クラフトパルプを用いたこと以外は実施例1と同様にして坪量 50 g/m^2 のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面から噴射し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.3 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0042】比較例6

ろ水度 630 ml CFS の針葉樹晒クラフトパルプを用いたこと以外は実施例1と同様にして坪量 50 g/m^2 のウェブを作成し、乾燥した後高圧水ジェット流をウェブの表面から噴射し、乾燥して不織布を得た。付加比エネルギーは 0.3 kWh/kg であった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0043】比較例7

坪量 50 g/m^2 のウェブに高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、ウェブの表面に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 14 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流を処理し、さらにウェブの裏面に、ウェブを 15 m/分 の速度で移送させながら、 14 kg/cm^2 の水圧で高圧水ジェット流を処理したこと以外は、実施例1と同様にして不織布を得た。この時の付加比エネルギーは、片面一回当たり 0.08 kWh/kg 、両面の合計で 0.16 kWh/kg であった。得られた不織

布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0044】比較例8

坪量50g/m²のウェブに高圧水ジェット流を噴射して処理する際に、ウェブを15m/分の速度で移送させながら、110kg/cm²の水圧で高圧水ジェット流をウェブの表面のみに施したこと以外は、実施例1と同

様にして不織布を得た。この時の付加比エネルギーは、1.66kWh/kgであった。得られた不織布を実施例1と同様にして試験し、その品質を評価した。

【0045】実施例1～11及び比較例1～8で得られた結果を表1に示す。

【0046】

【表1】

	付加比エネルギー kWh/kg			湿潤強度 gf/25mm	水 崩壊性	地合
	表面	裏面	合計			
実施例1	0.30	--	0.30	500	○	○
実施例2	0.30	--	0.30	320	○	○
実施例3	0.21	--	0.21	680	○	○
実施例4	0.30	--	0.30	550	○	○
実施例5	0.30	--	0.30	350	○	○
実施例6	0.30	--	0.30	450	○	○
実施例7	0.18	--	0.18	150	○	○
実施例8	0.13	0.13	0.26	300	○	○
実施例9	0.51	--	0.51	730	○	○
実施例10	0.47	--	0.47	130	○	○
実施例11	0.53	--	0.53	390	○	○
比較例1	0.30	--	0.30	70	○	×
比較例2	0.30	--	0.30	250	○	×
比較例3	0.30	--	0.30	80	○	×
比較例4	0.21	--	0.21	390	×	○
比較例5	0.30	--	0.30	80	○	○
比較例6	0.30	--	0.30	90	○	×
比較例7	0.08	0.08	0.16	50	○	×
比較例8	0.67	--	0.67	850	×	○

【0047】表1から分かるように、本発明により得られる不織布は湿潤強度が強く、水崩壊性と地合に優れている。これに対し、パルプ繊維の使用割合が少ない場合（比較例1）は、ウェブを製造する時に、ウェブの地合が悪く、高圧水ジェット流に耐えられる強度がないために、不織布は水崩壊性には優れるが、地合及び湿潤強度が劣る。パルプ繊維の使用割合が多い場合（比較例2）は、高圧水ジェット流処理を施すと、水ジェットにより、パルプ繊維が流失するために、得られた不織布は、湿潤強度と水崩壊性には優れるが、地合が劣る。再生セルロース繊維の繊維長が短すぎると（比較例3）、不織

布は水崩壊性には優れるが、湿潤強度と地合が悪くなり、再生セルロース繊維の繊維長が長すぎると（比較例4）、湿潤強度と地合には優れるが水崩壊性が悪くなる。

【0048】パルプのろ水度が低すぎると（比較例5）、地合が優れていても、ウェブがパルプ繊維によって固く締まったものとなっているため、高圧水ジェット流によって再生セルロース繊維同士が交絡しにくくなり、水崩壊性には優れるが、湿潤強度に劣る。逆に、パルプのろ水度が高すぎると（比較例6）、ウェブを製造する際に、ウェブの地合が悪くなり、そのため高圧水ジ

ェット流を施して得られた不織布は、水崩壊性には優れるが湿潤強度と地合が悪いものとなる。一方、片面一回当りの付加比エネルギーが低すぎると（比較例7）、再生セルロース繊維の交絡が不十分になり、水崩壊性には優れるが、湿潤強度と地合が劣る。逆に、付加比エネルギーが高すぎると（比較例8）、高圧水ジェット流により再生セルロース繊維の交絡が強くなり、地合と湿潤強度には優れているが、水崩壊性に劣る。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、再生セルロース繊維とパルプ繊維の混合物からなるウェブを高圧水ジェット流によって、再生セルロース繊維同士の交絡を十分に行ない、それによって接着剤を使用しないで不織布を形成させ、使用に際して液体による湿潤状態での強度が強く、地合にも優れ、更に大量の水で容易にウェブ構成が崩壊する水崩壊性不織布及びその製造方法を提供するという効果を奏する。

フロントページの続き

(72)発明者 小川 修一郎
東京都江東区東雲1丁目10番6号 新王子
製紙株式会社東雲研究センター内

(72)発明者 松田 大志郎
東京都江東区東雲1丁目10番6号 新王子
製紙株式会社東雲研究センター内